

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-353998

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

(21)Application number : 2001-161541

(71)Applicant : NEC CORP

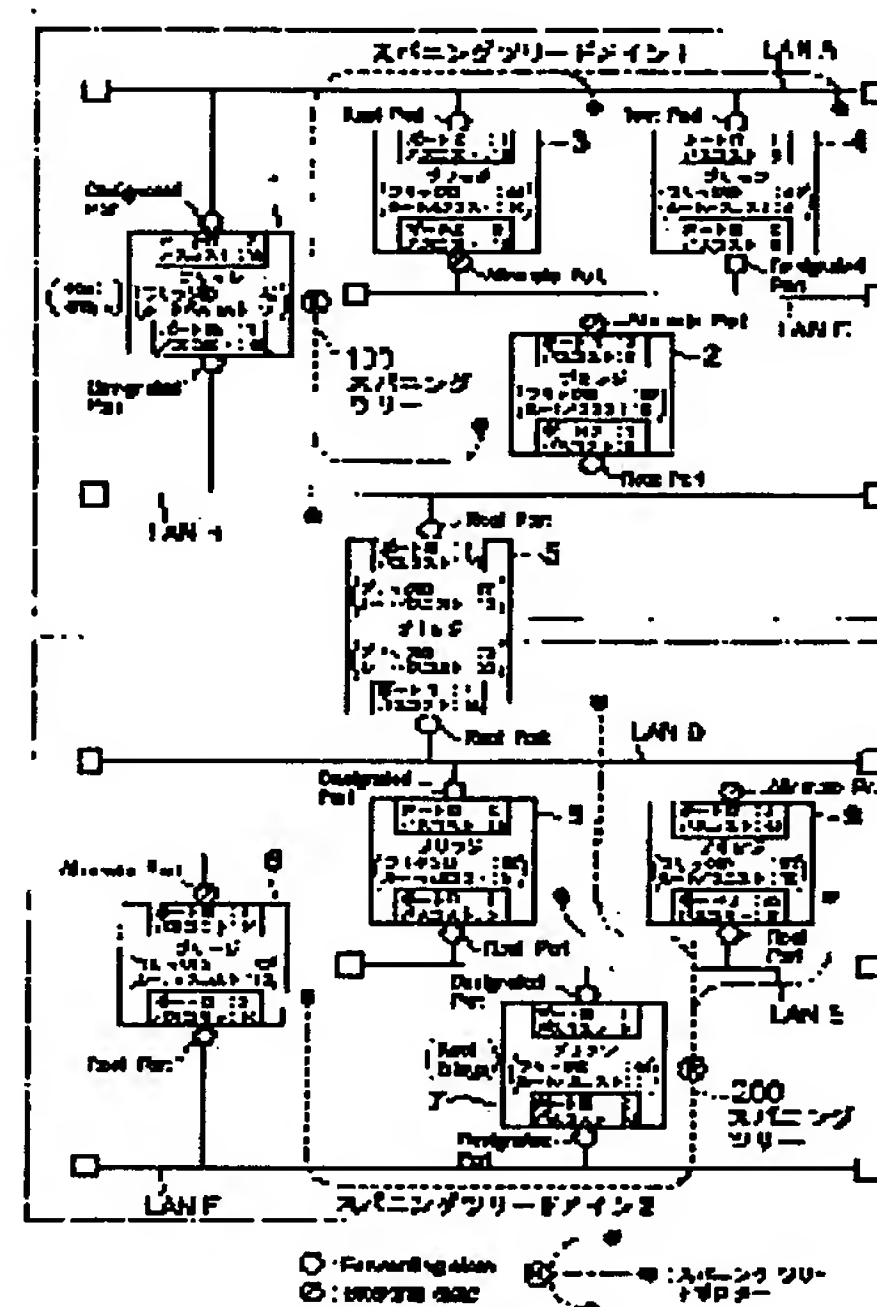
(22)Date of filing : 30.05.2001

(72)Inventor : SHIBAZAKI YASUAKI

(54) COMMUNICATION UNIT AND NETWORK SYSTEM EMPLOYING THE SAME, AND SPANNING TREE BUILDUP METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spanning tree bridge that can earlier recover a fault at the occurrence of the fault in a network or its component devices and minimize a range of tree reconfiguration so as to reduce the interruption of a service to the utmost.

SOLUTION: A bridged LAN, comprising, a plurality of LANs A-F, defines a plurality of spanning trees in a bridge 5 to partition the spanning trees, without partitioning LAN segments. For this purpose, the bridge is provided with a plurality of spanning tree management sections, an independent bridge ID is provided for spanning tree management to each management section to configure ports, so as to be assignable/in a preset relation. Thus, each management section can apply buildup processing to the spanning trees independently, so as to divide the spanning trees into a plurality within one and the same LAN segment thereby configuring the bridged LAN, where a plurality of the spanning trees exist in one and the same LAN segment.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 17.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-353998

(P2002-353998A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl.

H 0 4 L 12/46

識別記号

1 0 0

F I

H 0 4 L 12/46

テーマコード(参考)

1 0 0 B 5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-161541(P2001-161541)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 柴▲崎▼ 康彰

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

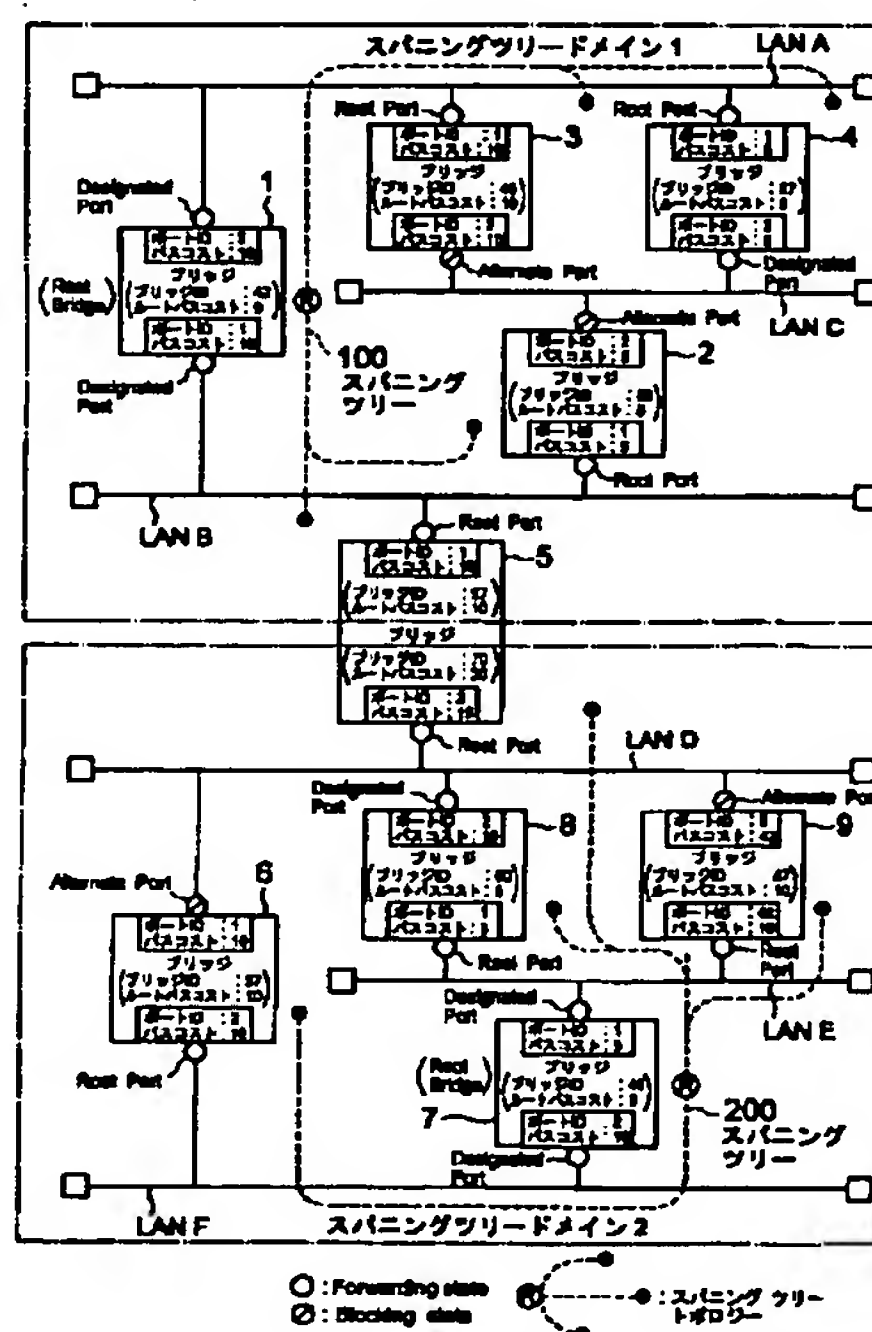
Fターム(参考) 5K033 AA09 DA02 DA05 DB18 EC03

(54) 【発明の名称】 通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパンニングツリー構築方法

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークおよびその構成機器に障害があった場合に、より早く障害を復旧し、またツリーの再構成が行われる範囲を最小限にとどめてサービス中断を極力少なくするようにしたスパンニングツリーブリッジを得る。

【解決手段】 複数のLAN A～Fで構成されるブリッジドLANにおいて、一つのブリッジ5内に複数のスパンニングツリーを定義してLANセグメントを分割することなくスパンニングツリーを分割する。そのために、スパンニングツリー管理部を一つのブリッジ内で複数設け、各管理部に対して、スパンニングツリー管理のために独立のブリッジIDを付与し、またポートを予め設定した関係に割当て可能な構成とする。これにより、各管理部は独立してスパンニングツリーの構築処理を独立して行うことができ、同一LANセグメント内で、スパンニングツリーを複数に分割することが可能となり、同一LANセグメント内で複数のスパンニングツリーが存在するブリッジドLANを構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置であつ、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、予めスパニングツリー管理のための識別情報であるブリッジ ID が個別に付与されており、このブリッジ ID を用いてスパニングツリー構築処理手順を実行することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記ネットワークの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパニングツリー管理手段を割当て制御する制御手段を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパニングツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置を含むネットワークシステムであつて、前記通信装置は、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 7】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、予めスパニングツリー管理のための識別情報であるブリッジ ID が個別に付与されており、このブリッジ ID を用いてスパニングツリー構築処理手順を実行することを特徴とする請求項 6 記載のネットワークシステム。

【請求項 8】 前記ネットワークの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパニングツリー管理手段を割当て制御する制御手段を含むことを特徴とする請求項 6 または 7 記載のネットワークシステム。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項 8 記載のネットワークシステム。

【請求項 10】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパニング

ツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項 9 記載のネットワークシステム。

【請求項 11】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続しかつスパニングツリーを管理するためのスパニングツリー管理手段を複数有する通信装置を含むネットワークシステムにおけるスパニングツリー構築方法であつて、前記スパニングツリー管理手段の各々において、前記スパニングツリー管理のために予め個別に付与された識別情報であるブリッジ ID を用いてスパニングツリー構築処理手順を実行するステップを含むことを特徴とするスパニングツリー構築方法。

【請求項 12】 前記スパニングツリー構築処理手順は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより実行されることを特徴とする請求項 11 記載のスパニングツリー構築方法。

【請求項 13】 前記ブリッジプロトコルデータユニットの受信に応答して、このブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートがどのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを、予め規定されたテーブルを参照して決定するステップを、更に含むことを特徴とする請求項 12 記載のスパニングツリー構築方法。

【請求項 14】 複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであつて、前記ネットワークの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、複数のスパニングツリー構築処理手順を割当て制御する制御ステップを含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 15】 前記制御ステップは、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー構築処理手順との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項 14 記載のプログラム。

【請求項 16】 前記スパニングツリー構築処理手順の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより実行され、前記制御ステップは、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー構築処理手順に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項 15 記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパニングツリー構築方法に関し、特に複数のネットワーク間がブリッジにより相互接続されたネットワークシステムにおけるスパ

ニングツリー構築方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のスパニングツリーを用いたブリッジネットワークを図7および図10を参照して説明する。図7に示すネットワークでは、ブリッジ1、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Aによりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ1、ブリッジ2、ブリッジ5はLAN Bによりそれぞれ相互に接続されている。更に、ブリッジ2、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Cによりそれぞれ相互に接続されている。

【0003】更にはまた、ブリッジ5、ブリッジ6、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Dによりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ7、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Eによりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ6、ブリッジ7はLAN Fにより相互に接続されている。

【0004】ブリッジ1～9までの各ブリッジは、IEEE 802.1dで規定されているコンフィギュレーションブリッジプロトコルデータユニット(CBPDU)をやり取りすることにより、スパニングツリーを構築する機能を備えている。図10はこのCBPDUのやり取りの結果構築されたスパニングツリーの状態を示している。

【0005】図10において、ブリッジ1がルートブリッジと決定され、構築されたスパニングツリーは点線で示している。このようにスパニングツリーを構築することで、ブリッジで接続された複数LANのネットワーク上にループを発生させることなく、データパケットの転送が行われるようになっている。

【0006】なお、図7および図10において、「ブリッジID」はブリッジを識別するための識別番号であり、「ポートID」は各ポートの識別番号である。また、「ルートパスコスト」および「パスコスト」はルートブリッジへの到達し易さを示す値であり、スパニングツリーが構築され、ブリッジを経由するたびにそのブリッジ(ポート)に設定されているパスコストの値が加算されるもので、ルートパスコストが最も小となる(到達しやすい)ブリッジ(ポート)が選択されるよう、このルートパスコストやパスコストがパラメータとして使用される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスパニングツリーにおいては次のような課題がある。ネットワークを構成するブリッジの障害、またはブリッジ間を接続するネットワークの障害により、あるブリッジ間のリンクが失われると、IEEE 802.1dの規定により、スパニングツリーの再構築が行われる。この再構築が行われる際、それまで構築されたスパニングツリー構成情報、データパケットのフォーワーディングのために学習されていたフィルタリングデータベースをすべ

て初期化し、新たにツリーの構築が行われることとなる。

【0008】このツリーの再構築ネットワークを構成するブリッジの数に応じて相当の時間を要し、再構築が完了するまでの間ネットワーク上に転送されるべきデータパケットは転送されず、サービスの中断と同様の状態に陥ることとなる。ブリッジネットワークが大きくなる(ネットワークを構成するブリッジの数が多くなる)ときこの状況は顕著となる。

10 【0009】本発明の目的は、ネットワークおよびその構成機器に障害があった場合に、より早く障害を復旧し、またツリーの再構成が行われる範囲を最小限にとどめてサービス中断を極力少なくするようにした通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパニングツリー構築システムとその方法を提供することである。

【0010】

20 【課題を解決するための手段】本発明による通信装置は、複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置であつ、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴としている。そして、前記スパニングツリー管理手段の各々は、予めスパニングツリー管理のための識別情報であるブリッジIDが個別に付与されており、このブリッジIDを用いてスパニングツリー構築処理手順を実行することを特徴としており、また前記ネットワークの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパニングツリー管理手段を割当てて制御する制御手段を含むことを特徴としている。

30 【0011】そして、前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とし、また前記スパニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDU)を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパニングツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴としている。

40 【0012】本発明によるネットワークシステムは、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含むネットワークシステムであつて、前記通信装置は、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴としている。

50 【0013】本発明によるスパニングツリー構築方法は、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続しかつスパニングツリーを管理するためのスパニングツリー管理手段を複数有する通信装置とを含むネッ

トワークシステムにおけるスパニングツリー構築方法であって、前記スパニングツリー管理手段の各々において、前記スパニングツリー管理のために予め個別に付与された識別情報であるブリッジIDを用いてスパニングツリー構築処理手順を実行するステップを含むことを特徴としている。

【0014】そして、前記スパニングツリー構築処理手順は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより実行されることを特徴とし、また前記ブリッジプロトコルデータユニットの受信に応答して、このブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートがどのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを、予め規定されたテーブルを参照して決定するステップを、更に含むことを特徴としている。

【0015】本発明によるプログラムは、複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ネットワークの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、複数のスパニングツリー構築処理手順を割当て制御する制御ステップを含むことを特徴としている。そして、前記制御ステップは、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー構築処理手順との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴としている。また、前記スパニングツリー構築処理手順の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）を他の通信装置とやりとりすることにより実行され、前記制御ステップは、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー構築処理手順に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴としている。

【0016】本発明の作用を述べる。複数のLANで構成されるブリッジドLANにおいて、一つのブリッジ内に複数のスパニングツリーを定義することにより、LANセグメントを分割することなくスパニングツリーを分割するよう構成する。そのために、スパニングツリーを管理するための管理部を、一つのブリッジ内で複数設けておき、LANの各々とのインタフェースとなる複数のポートに対して、複数の管理部を柔軟に割当て制御可能としておき、またこれら各管理部に対して、スパニングツリー管理のために独立のブリッジIDを付与する構成とする。これにより、各管理部は独立してスパニングツリーの構築処理を独立して行うことができ、同一LANセグメント内で、スパニングツリーを柔軟に複数に分割することが可能となり、同一LANセグメント内で複数のスパニングツリーが存在するブリッジドLANを構成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照しつつ本発明

の実施例を説明する。図1は本発明の実施例のスパニングブリッジの概略を示す概念図である。図1において、ブリッジは1つのスパニングツリーを管理することのできるスパニングツリー管理部を複数搭載しており、外部（ネットワーク管理者等）からの設定により各スパニングツリー管理部31～3m（mは2以上の整数）が管理すべきポート（LANとのインタフェースをなすためのもの）がそれぞれに割当てられる様になっている。

【0018】

【0019】そのために、ポート対スパニングツリー管理部割当てテーブル22が設けられており、システム設計時において、ネットワーク管理者などにより外部から予め割当て状態が設定されているものとする。CPU（制御部）21は、複数のポート#1～#n（nは2以上の整数）から受信されたC-BPDU（CBPDUとも称される）をどのスパニングツリー管理部へ振分けるかを、このテーブル22を参照して決定し、この決定されたスパニングツリー管理部へ当該受信C-BPDUを供給するのである。

【0020】なお、各ポートとCPU21との間には、各ポートからの受信データフレームや受信C-BPDUおよび各ポートへの送信データフレームや送信C-BPDUを処理するためのフレーム処理部11～1nが設けられている。図2はポート対スパニングツリー管理部割当てテーブル22の内容の例を示しており、この例では、ポート#1はスパニングツリー管理部#1に割当てられており、またポート#2および#3はスパニングツリー管理部#3に割当てられている状態が示されている。

【0021】図3はフレーム処理部11の構成を示すブロック図であり、他のフレーム処理部12～1nの構成も全く同等である。なお、図3では、フレーム処理部11が、CPU21によってスパニングツリー管理部31に割当てられているものとして示しており、CPU21は省略している。

【0022】図3において、フレーム受信部51はポートからのフレームを受信して、通常データフレームであれば、フレーム転送管理部53へこれを供給し、C-BPDUであれば、C-BPDU終端部52へこれを供給する。フレーム転送管理部53は、フレーム受信部51からの受信フレームを、ポート情報テーブル54の内容を参照して、フレーム送信部55へ渡してフレームのリレーをなすか廃棄するかの制御をなすものである。ポート情報テーブル54はポート#1のポート状態がオルタネートポート（Alternate Port）かデジグネイトポート（Designated Port）かを格納するテーブルである。

【0023】フレーム送信部55はフレーム転送管理部53からリレーされたデータフレームやC-BPDU生成部56からのC-BPDUをポート#1へ送信するも

のである。ポート ID/ポートパスコストテーブル 57 は当該ポート #1 の ID やパラメータであるパスコストを格納するものである。C-BPDU 終端部 52 はフレーム受信部 51 からの C-BPDU を受信して終端処理するものであり、この終端された C-BPDU は、ポート #1 に割当てられたスパニングツリー管理部 31 へ、CPU 21 (図 1 参照) により振分けられる。C-BPDU 生成部 56 は、スパニングツリー管理部 31 により指示されることにより C-BPDU を生成するものである。

【0024】スパニングツリー管理部 31 (他のスパニングツリー管理部も同様) は、C-BPDU 終端部 52 により終端された C-BPDU を用いて、個別にスパニングツリープロトコル構築処理手順を実行するものであり、そのためにブリッジ ID/ルートパスコストを格納したテーブル 58 とポート ID/ポートパスコストテーブル 57 とを参照して、上記手順を実行する。

【0025】図 4 はスパニングツリー構築のための C-BPDU のフォーマット例を示すものであり、「BPDU TYPE」はこのユニットが C-BPDU であることを示すものであり、これにより受信フレームが C-BPDU であることを認識して受信フレームを次段の C-BPDU 終端部 52 へ出力するものである。

【0026】「ルート ID」はスパニングツリーにおいてルートブリッジとなるブリッジのブリッジ番号であり、「ルートパスコスト」は、前述した様に、ルートブリッジへの到達しやすさを示す値であり、「ブリッジ ID」はブリッジに付与された番号であり、「ポート ID」はポート番号 (#) である。なお、他のパラメータについては、特に本発明とは関係しないので、説明は省略するが、このフォーマットの詳細は IEEE 802.1d に規定されているものである。

【0027】各スパニングツリー管理部 31 ~ 3m は、割当てられた管理すべきポートより受信した C-BPDU に従い、IEEE 802.1d に準拠して、各管理部に属するポートの状態の管理、それらのポートに接続されている各 LAN 内でのスパニングツリーの構築を行う。スパニングツリー管理部 31 ~ 3m はそれぞれ独立に動作し、他のスパニングツリー管理部へ影響を与えることはない。

【0028】このようにして、本発明では、一つのブリッジ内で複数のスパニングツリーを独立して管理が行えるので、同一 LAN セグメント内でスパニングツリーを複数に分割することが可能となり、同一 LAN セグメント内で複数のスパニングツリーが存在するブリッジド LAN を構成することができるのである。

【0029】ここで、図 7 を参照すると、図 7 はブリッジで複数の LAN が接続されたネットワークを示している。図 7 において、ブリッジ 1、ブリッジ 3、ブリッジ 4 は LAN A によりそれぞれ相互に接続されており、

ブリッジ 1、ブリッジ 2、ブリッジ 5 は LAN B によりそれぞれ相互に接続されている。

【0030】ブリッジ 2、ブリッジ 3、ブリッジ 4 は LAN C によりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ 5、ブリッジ 6、ブリッジ 8、ブリッジ 9 は LAN D によりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ 7、ブリッジ 8、ブリッジ 9 は LAN E によりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ 6、ブリッジ 7 は LAN F により相互に接続されている。

【0031】ブリッジ 1 ~ 9 はネットワーク管理者等により、ブリッジ ID、ポート ID、パスコスト (Path Cost) (ルートパスコストも含む) が与えられる。図 7 では、それぞれの値の例を図中に示している。ここで、ブリッジ 5 は図 1 で示した複数のスパニングツリー管理部 31 ~ 3m を搭載するブリッジを示している。この図の例では、ブリッジ 5 の上部に向いているポートを一つのスパニングツリー管理部が管理し、下部に向いているポートを他の一つのスパニングツリー管理部が管理するようネットワーク管理者等から設定される。よって、これら各スパニングツリー管理のために、ブリッジ 5 には 2 つのブリッジ ID が独立に定義されている。

【0032】この図 7 に示したネットワークにおいて、本発明では、複数のスパニングツリーを構築するものであり、図 8 に例えば、2 つのスパニングツリードメイン (点線の 1, 2 で示す) が、ブリッジ 5 により構築されることになる。この構築手順の概略を図 5 のフローに示している。各ブリッジが動作を開始すると、スパニングツリー構築のための C-BPDU の送出および受信を開始する。この C-BPDU には、ルートブリッジ ID、ルートパスコスト、ブリッジ ID の各情報が含まれる。これによりスパニングツリーの構築が開始される。

【0033】このとき、あるポートにおいて、C-BPDU の受信がなされると (ステップ S100)、この C-BPDU が受信されたポートに基づいて、CPU 21 は割当てテーブル 22 を参照してスパニングツリー管理部を決定する (ステップ S101)。決定されたスパニングツリー管理部へこの C-BPDU が振分けられて (ステップ S102)、このスパニングツリー管理部でスパニングツリー管理処理であるスパニングツリー構築処理手順が実行されるのである (ステップ S103)。

【0034】このスパニングツリー構築処理手順は、上述した様に、IEEE 802.1d の規定に準拠して、図 6 に示すステップ S1 ~ S15 からなる詳細フローに従って実行されるが、周知であるので、その概略を述べることにする。まず、各ブリッジはルートブリッジが決定されていないので、各々自分がルートブリッジであるとして動作を開始し、ルートブリッジ ID を自分の ID、ルートパスコストを 0 として C-BPDU の送信を行う。このとき、ブリッジ 5 (図 7 参照) では、ポート ID 1 側のポートには、

ルートブリッジID=ブリッジID=97
 ポートID2側には、
 ルートブリッジID=ブリッジID=70
 の各値でC-BPDUが送出される。

【0035】その後、各ブリッジでは、各ポートから受信したC-BPDU（ステップS1）の情報および自分のブリッジIDにより以下の判断を行う。受信しているどのポートのC-BPDUのルートブリッジIDも、自分のブリッジIDより大きい場合（ステップS2）、自分がルートブリッジとなる（ステップS3）。

【0036】ルートブリッジでない場合（ステップS4）；

- ・受信したルートブリッジIDがより小さい、
- ・ルートブリッジIDが同じ場合は、ルートパスコストがより小さい、
- ・ルートID、ルートパスコストが同じ場合は、ブリッジIDがより小さい、

の各条件を満たすC-BPDUを受信しているポートをルートポートと決定する（ステップS10）。

【0037】そして、その受信しているC-BPDUのルートブリッジIDに相当するブリッジをルートブリッジとし、送出するC-BPDUのルートブリッジIDをこの値に更新し、同じC-BPDUに含まれるルートパスコストの値に、自分に設定されているパスコストを加えた値を新しいルートパスコスト値として更新し、新たなC-BPDUをルートポート以外のポートに送信する。

【0038】これら動作を繰り返して、最終的にC-BPDUを送信し続けているポートをデジグネイテッドポート（Designated Port）（ステップS14）、C-BPDUを受信し続けているルートポート以外のポートをオルタネートポート（Alternate Port）と決定する（ステップS15）ことで、スパニングツリーが構築される。

【0039】これらの動作により、図8に示したように、ブリッジ1では受信する全てのC-BPDUのルートブリッジIDがブリッジ1に設定されているブリッジIDよりも大きいため、ブリッジ1がルートブリッジであると決定される。ブリッジ2～5では、ブリッジ1から受信するC-BPDUに含まれるルートブリッジIDが一番小さいものであるため、ブリッジ1に向かうポート（各ブリッジのポートID1）をそれぞれルートポートと決定する。

【0040】LAN Cで接続されているブリッジ2、3、4の間では、ルートパスコストが一番小さいブリッジ4のポート2が、最後までC-BPDUを送信し続けるために、指定ポート（Designated Port）となる。逆に、ブリッジ2、3のポート2はC-BPDUを受信し続けることになるため、オルタネートポート（Alternate Port）となる。

【0041】ブリッジ5においては、ポート1にて受信されたC-BPDUはブリッジ5内の1つのスパニングツリー管理部が管理し、ブリッジ5内で別のスパニングツリー管理部に定義されているポート2側へ影響しない。従って、ブリッジ1をルートブリッジとするスパニングツリーは、ブリッジ5のポート1側のみで終端される。しかし、ブリッジ5のポート2に接続されているブリッジ6～9で構成されるネットワーク内でも、先に説明したC-BPDUのやり取りが行われる。図7の例においては、ブリッジ7をルートブリッジとするスパニングツリーが構成される（スパニングツリー構築の結果は図8の点線で示している）。

【0042】この場合においても、ブリッジ5のポート2側のC-BPDUによるスパニングツリー情報は、ポート1側へ影響しないため、ブリッジ7をルートブリッジとするスパニングツリーはブリッジ5で終端される。

【0043】同様に、ブリッジ5～9間では、また別のスパニングツリープロトコルが動作し、ブリッジ5～9の中でルートブリッジが決定され（ここではブリッジ6としている）、そのルートブリッジを元とした別のスパニングツリーが構成されることになる。これらのことにより、同一セグメント内に複数のスパニングツリーが構成されることになる。

【0044】本発明の他の実施例として、リングネットワークへの適用例を示す。従来、ブリッジドLANは地理的に狭い範囲に閉じて構成されているものであったが、ネットワークのブロードバンド化のため、より高速化、広域化が要求されている。リングネットワークは、その保守性の容易さ、障害回避性のよさから広域ネットワークには広く用いられてきている。

【0045】図9はブリッジをリング状に配置し、3つのリング41～43が、ブリッジA、ブリッジBにて相互接続されているネットワークを示している。図9において、まず、リング41および42間における動作を説明する。リング41はブリッジ1-1～1-4およびリング42との接続点であるブリッジAおよびリング43との接続点であるブリッジBにて構成され、それぞれのブリッジが1：1で接続され、リング状のブリッジネットワークを構成している。

【0046】リング42はブリッジ2-1～2-5およびリング41との接続点であるブリッジA（リング41で使用されるポートとは別ポートが使用される）にて構成され、各ブリッジが1：1で接続されリング状のブリッジネットワークを構成している。

【0047】ここで、ブリッジAは本発明のブリッジにて構成される。ブリッジAはポートを4つ有しており、リング41を構成する2つのポートに対して、スパニングツリー管理部の一つが定義される。ブリッジAの他の2つのポートはリング42を構成するものであり、この2つのポートは別のスパニングツリー管理部がネットワ

ーク管理者等から定義される。これにより、リング 4 1 および 4 2 内では、それぞれ別のスパニングツリープロトコルが動作することになり、図 9 内に、太線で示したように、リング 4 1、4 2 内に各スパニングツリー 1 1 1、1 1 2 が構成される。

【0048】同様に、リング 4 1、4 3 間では、ブリッジ B が本発明によるブリッジにて構成される。ここにおいてもリング 4 1、4 2 間と同様の動作が行われることにより、リング 4 3 内でもさらに別のスパニングツリー 1 1 3 が構成されることになるのである。

【0049】このように、本実施例では、あるネットワークグループ（ここではリング）内にスパニングツリーポロジが閉じているので、1つのネットワークグループ内で発生した障害によるスパニングツリーの再構成が他のネットワークグループ内に波及しないことになる。また、再構成が行われないネットワークグループ内でのサービスは中断されないことにもなる。

【0050】なお、図 5 および図 6 に示した動作フローは、予め ROM 等の読み出し専用記憶媒体にプログラムとして格納しておき、これをコンピュータに読取らせつつ実行させることで実現できることは勿論である。また、適用ネットワークとして、LAN について述べたが、これに限定されることなく、一般のネットワークにも適用できる。従って、図 1 に示したブリッジも、データリンクレイヤのブリッジ機能を含む通信装置に広く適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下に記載するような効果を奏する。第 1 の効果は、例えば、同一セグメントの LAN 等のネットワークにおいて構成されるスパニングツリーを分割しているので、一つのスパニングツリーを構成するブリッジの全体数が減少する。これにより、任意の個所にて障害等によるスパニングツリーの再構成がより高速に行われることである。

【0052】第 2 の効果は、ネットワーク内において、構成されているスパニングツリーを分割しているので、障害の範囲を最小限にとどめ、ツリー再構成に無関係のスパニングツリーの範囲内ではサービスを中断すること*

* なく継続できることである。

【0053】第 3 の効果は、複数のポートと複数のスパニングツリー管理部との割当て方法を、柔軟に制御することができるようにしているので、複数のリングネットワーク同士を接続するブリッジにより、リング毎に独立したスパニングツリーが構築できることである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例のブリッジのブロック図である。

10 【図 2】図 1 のポート対スパニングツリー管理部割当てテーブルの例を示す図である。

【図 3】図 1 のフレーム処理部の例を示すブロック図である。

【図 4】C-BPDU のフォーマット図である。

【図 5】本発明の概略動作フロー図である。

【図 6】スパニングツリー構築処理手順の詳細を示すフロー図である。

【図 7】本発明の実施例におけるネットワーク構成例である。

20 【図 8】図 7 のネットワーク構成において、スパニングツリーを構築する場合の例を示す図である。

【図 9】本発明の他の実施例によるスパニングツリー構築例を示す図である。

【図 10】従来技術を説明するための図である。

【符号の説明】

A～F LAN

1～9 ブリッジ

11～1n フレーム処理部

21 CPU

30 22 ポート対スパニングツリー管理部割当てテーブル

31～3m スパニングツリー管理部

51 フレーム受信部

52 C-BPDU 終端部

53 フレーム転送管理部

54 ポート情報テーブル

55 フレーム送信部

56 C-BPDU 生成部

57 ポート ID / ポートパスコストテーブル

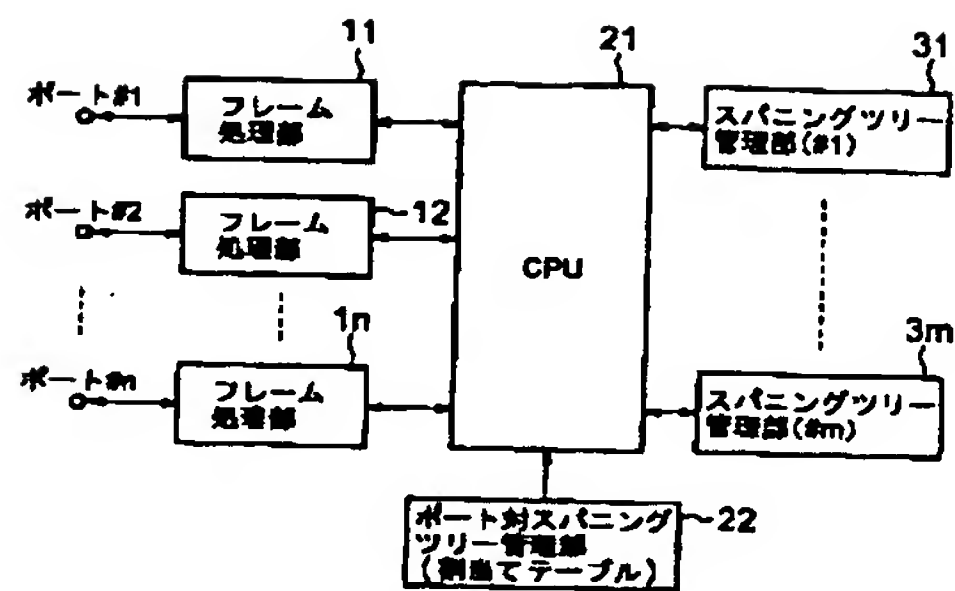
58 ブリッジ ID / ルートパスコストテーブル

【図 2】

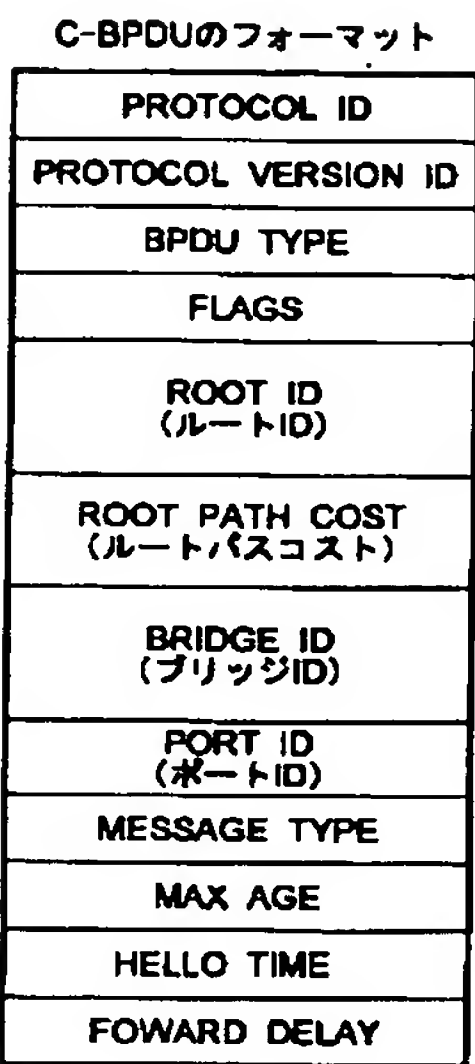
22

ポート#	スパニングツリー管理部#
1	1
2	3
3	3
⋮	⋮

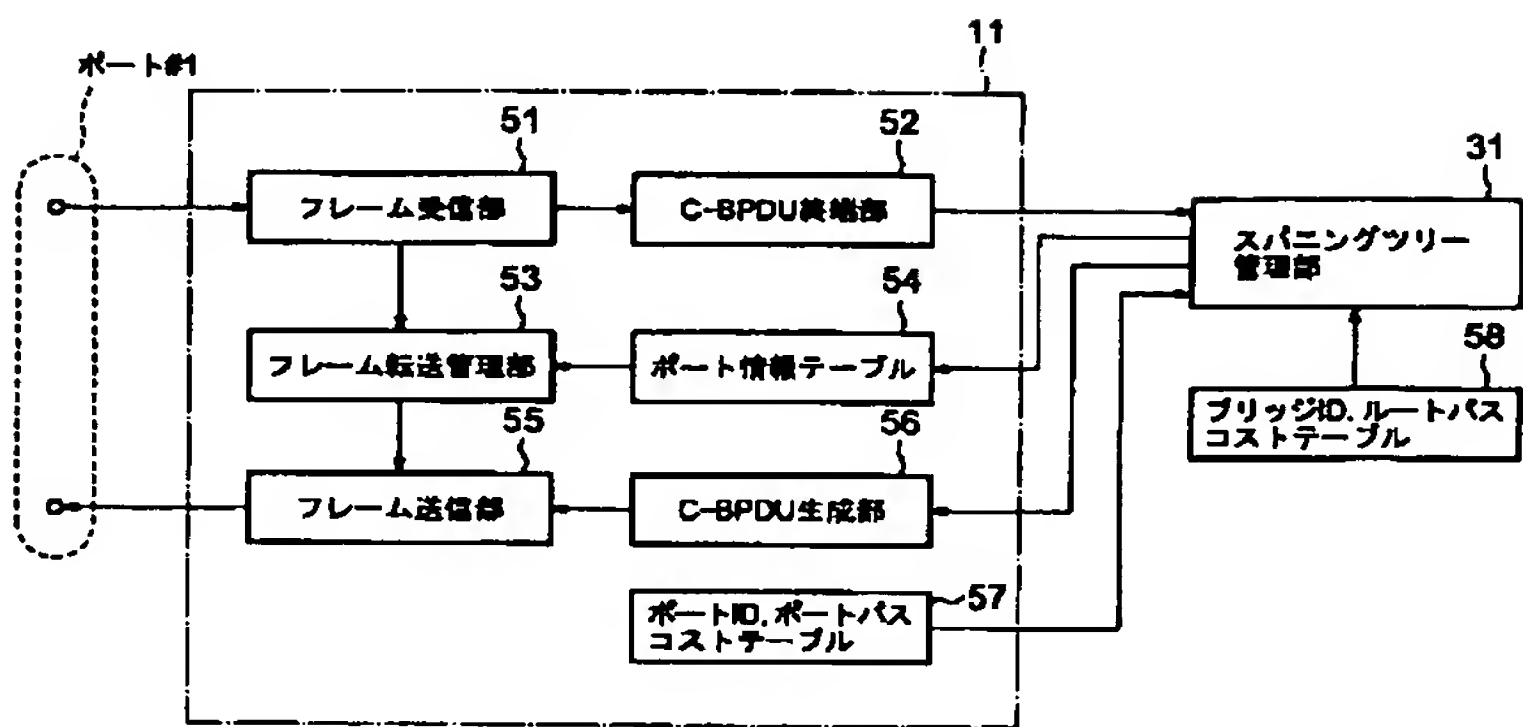
【図1】



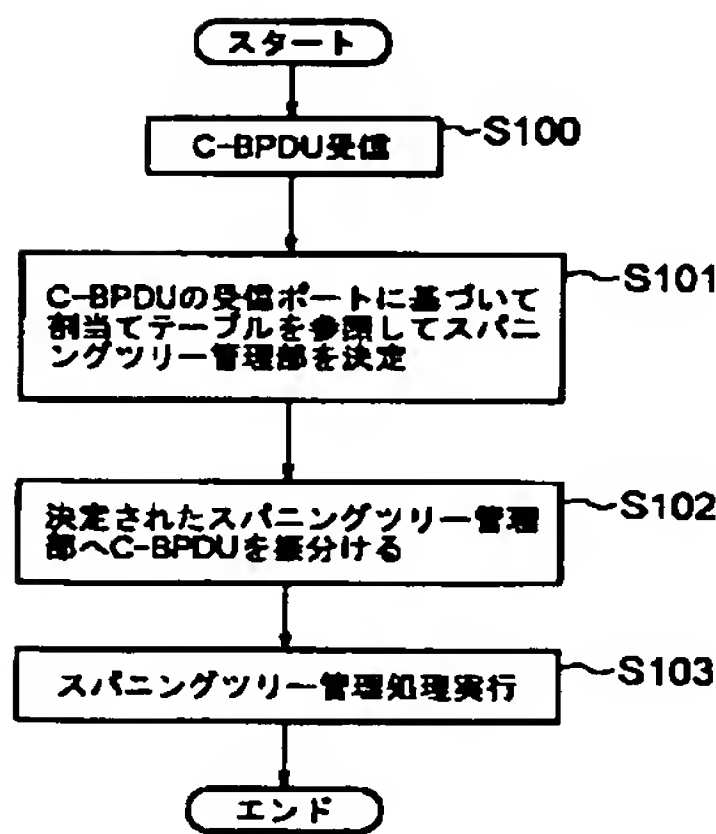
【図4】



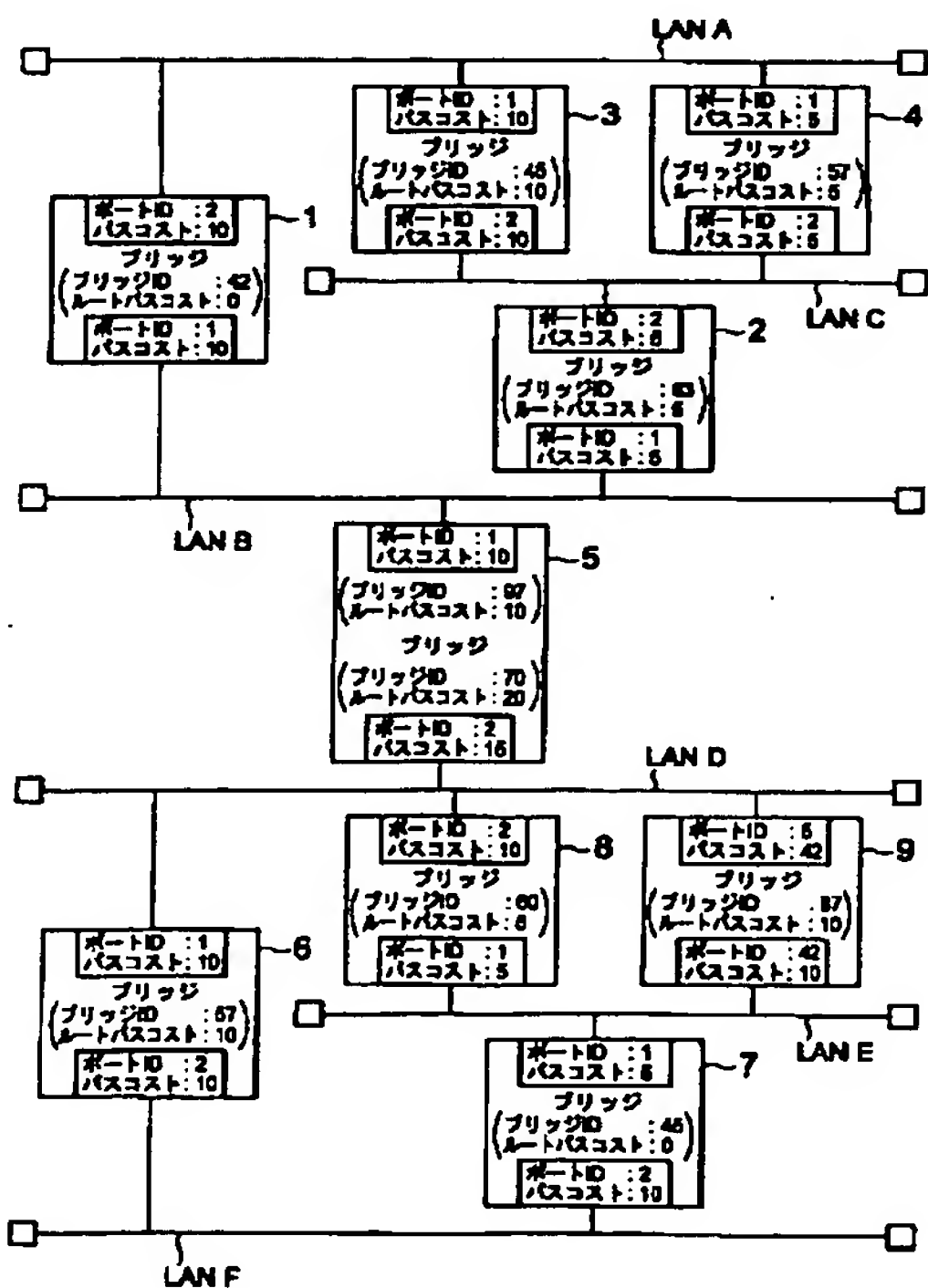
【図3】



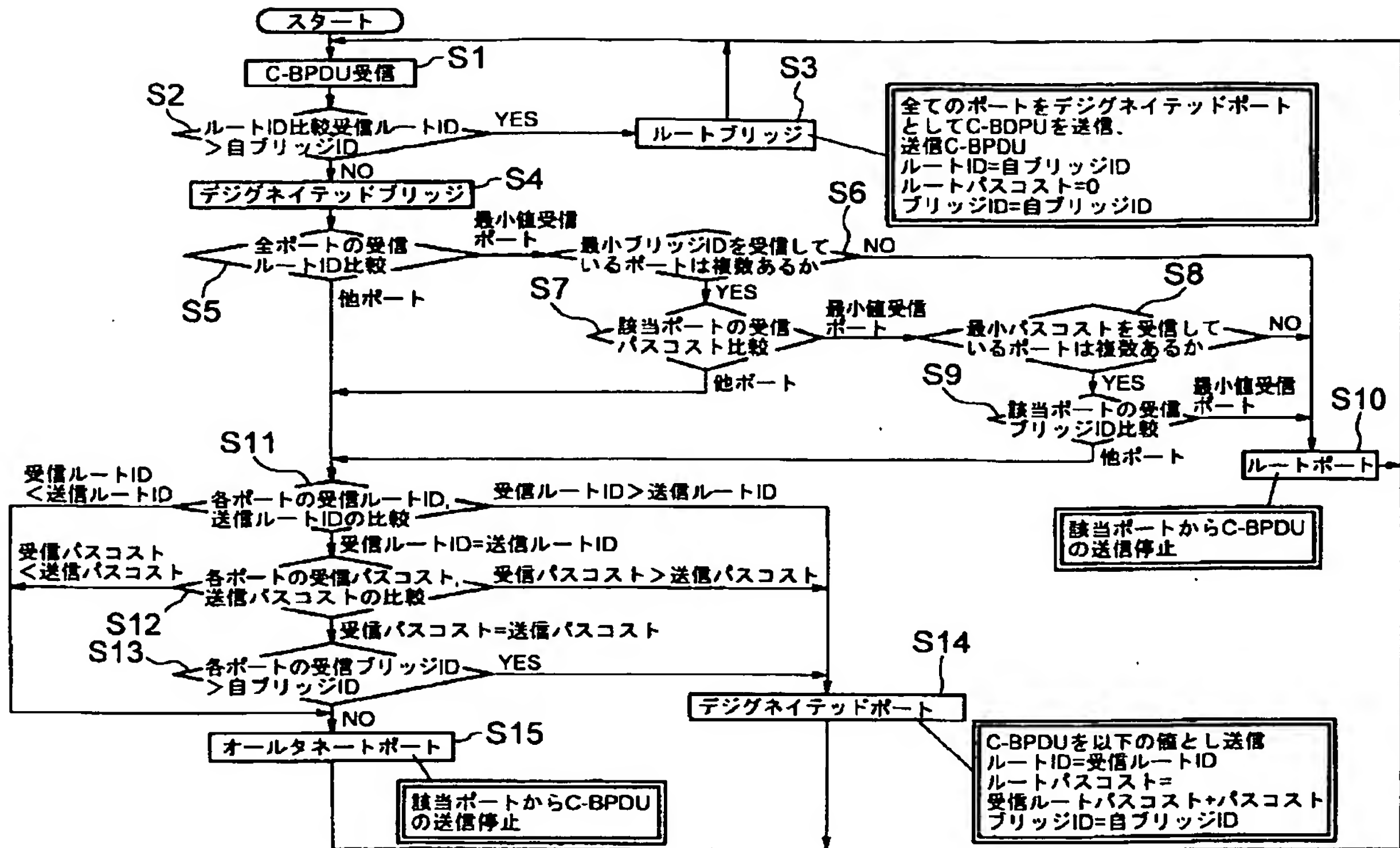
【図5】



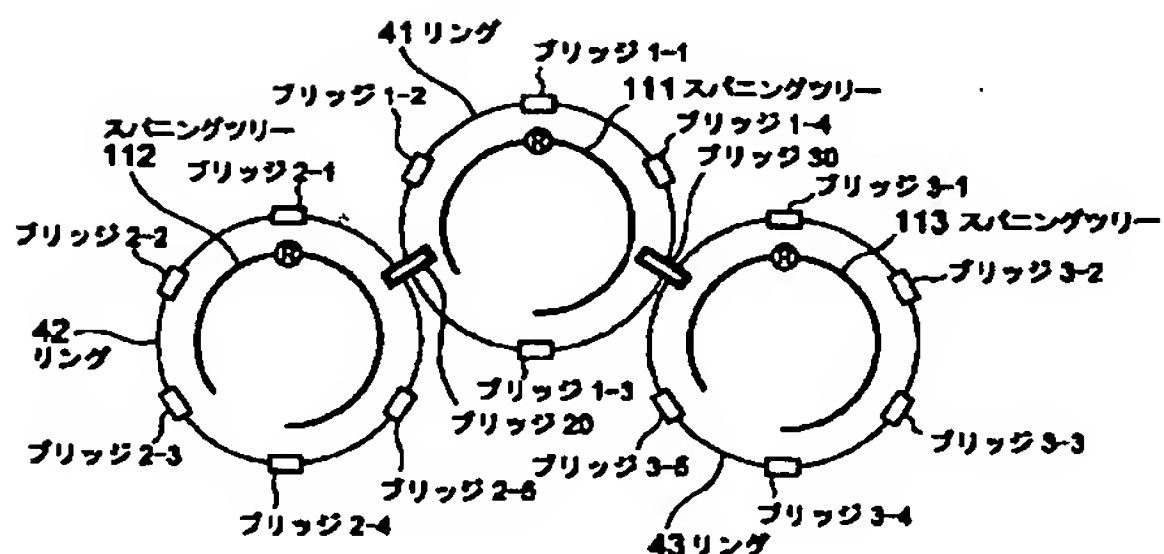
【図7】



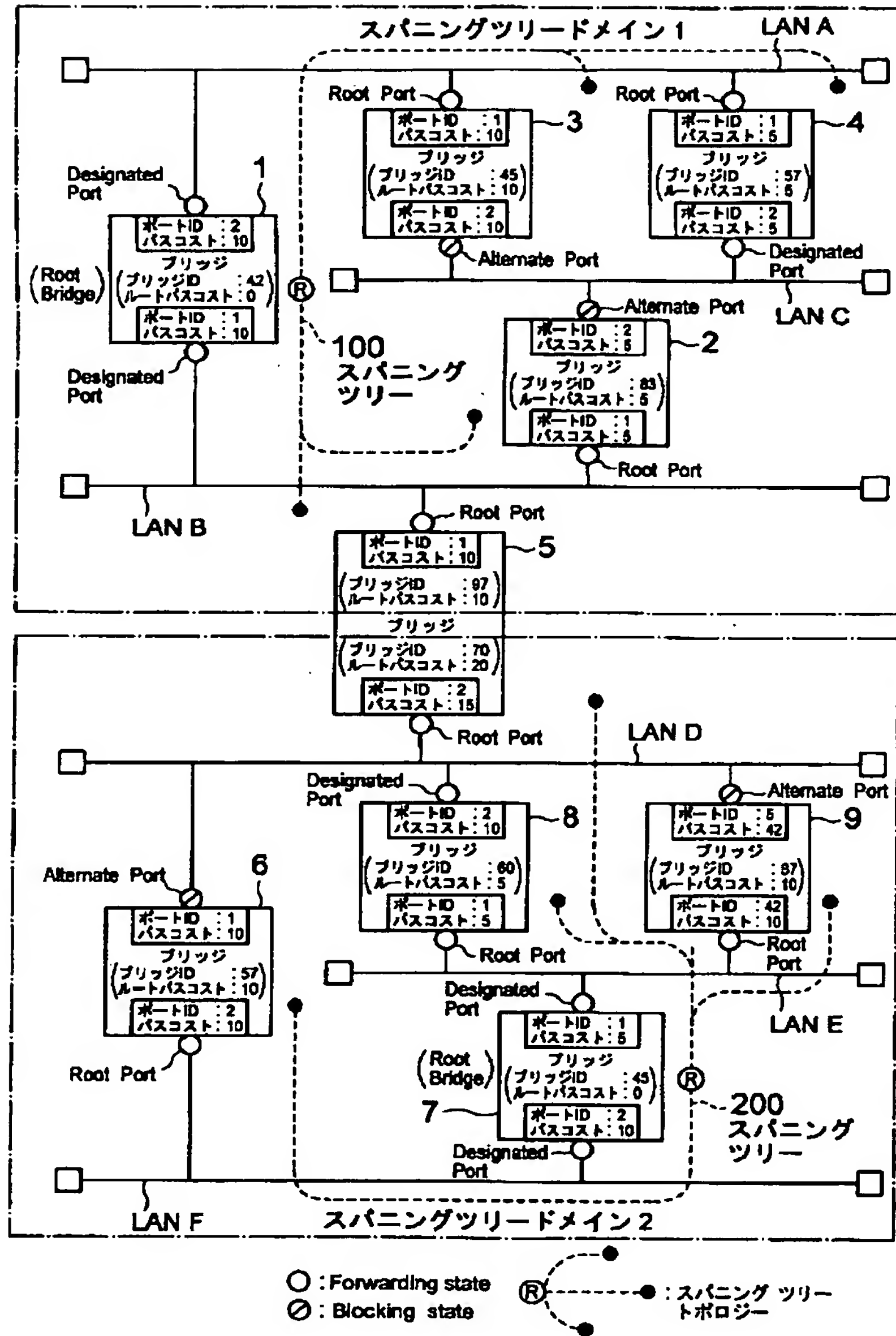
【図6】



【図9】



【図8】



【図10】

